

Vidrios Polarizados

Autor: Ing Gustavo Brambati

Empresa: CESVI Argentina

dirección de mail: gustavo.brambati@cesvi.com.ar

ÍNDICE

1 Sinopsis	2
2 Introducción.....	3
3 Marco Legal	8
4 Marco Internacional	11
5 Prueba estática.....	18
6 Prueba dinámica.....	23
7 Conclusión	30
8 Bibliografía	30

1. Sinopsis:

Hace más de dos décadas que ha crecido exponencialmente en el parque automotor el uso de films que se adhieren a los vidrios del vehículo de tonalidad oscura llamados erróneamente "polarizados", hoy el 40% de los vehículos que circulan por nuestro país sus conductores hacen uso de estos films, si bien la ley de tránsito los prohíbe su enorme difusión y otras cuestiones vienen desatando un intenso debate en torno del papel que podrían jugar los mismos en la generación de siniestros de tránsito. CESVI Argentina realizó una prueba con conductores para saber que influencia pueden tener estos en la limitación de la visión del conductor. La hipótesis es que si mediante el oscurecimiento del vidrio se disminuye el contraste es posible que no se detecten situaciones de riesgo como podría ser un niño que circula transversalmente a nuestro vehículo. Mediante una máquina para evaluar parámetros ópticos y psicométricos de conductores se medirá la sensibilidad al contraste (FSC) y los efectos del oscurecimiento en 3 niveles de film sobre la visión funcional de 40 conductores. Por otro lado se simulara una situación en la cual un niño, se dispone a cruzar la calle y si es o no visualizada por un conductor.

2. Introducción

2.1 Mitos y verdades sobre su uso

Por moda, por seguridad ante los robos, para ganar privacidad, porque el auto es más fresco, son algunos de los motivos (no todos ciertos) por lo que los automovilistas deciden oscurecer los vidrios de sus vehículos.

En las calles aumentó más de un 70% la cantidad de rodados con vidrios oscurecidos en los últimos 15 años. Y aunque para la Ley Nacional de Tránsito están prohibidos, esta disposición no figura entre las prioridades de alguna de las VTV (Plantas verificadora), para estas, dala la extensión de su uso, los polarizados no son una causa de exclusión de aprobación sino apenas un aprobado condicional, a pesar de que en los manuales de criterios de estas plantas es una causal de rechazo o sea se lo objeta pero se le permite circular en la medida que no esté instalado en el parabrisas.



Colocación del Film sobre la cara externa del vidrio

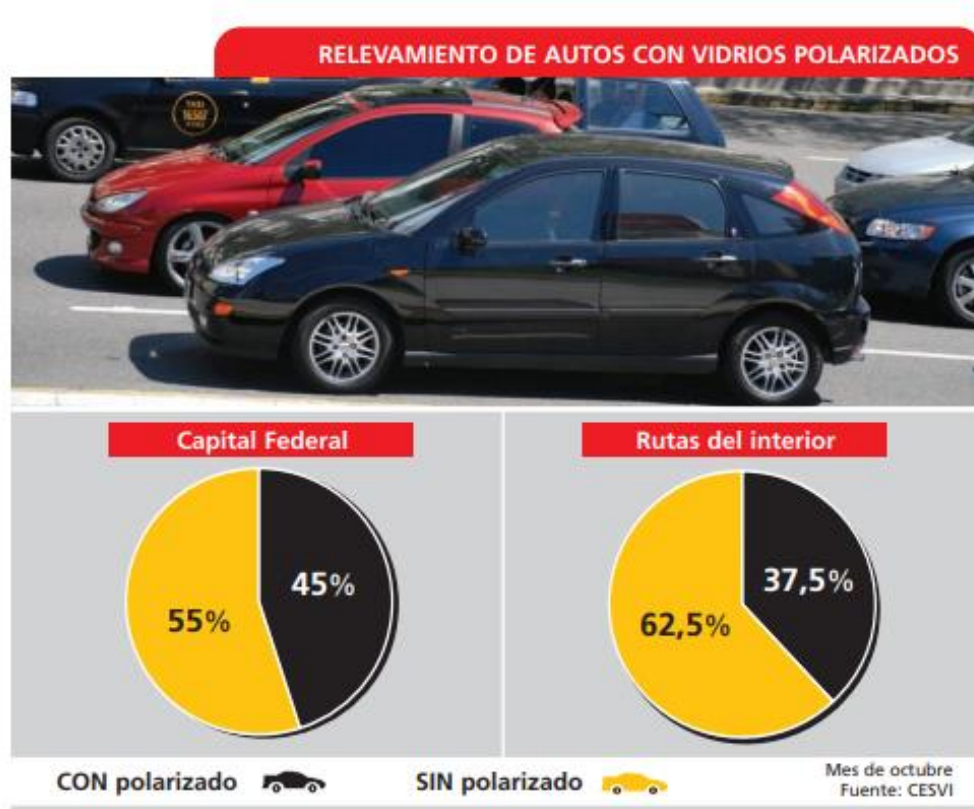


Film como producto comercial:
presenta un adhesivo sobre una de
sus caras



Encuesta realizada en la web de
cesvi

En el año 2002 CESVI realizó un primer sondeo de cantidad de polarizados que existían en los vehículos de Argentina, se había determinado que el 18% de los rodados circulaba con ventanillas y luneta oscurecidas. En 2010 ya alcanzaba el 50% y desde el 2015 al 2019 estos valores no se han incrementado, pero se sostiene este valor porcentual. Uno de los últimos relevamientos arrojó el siguiente resultado.

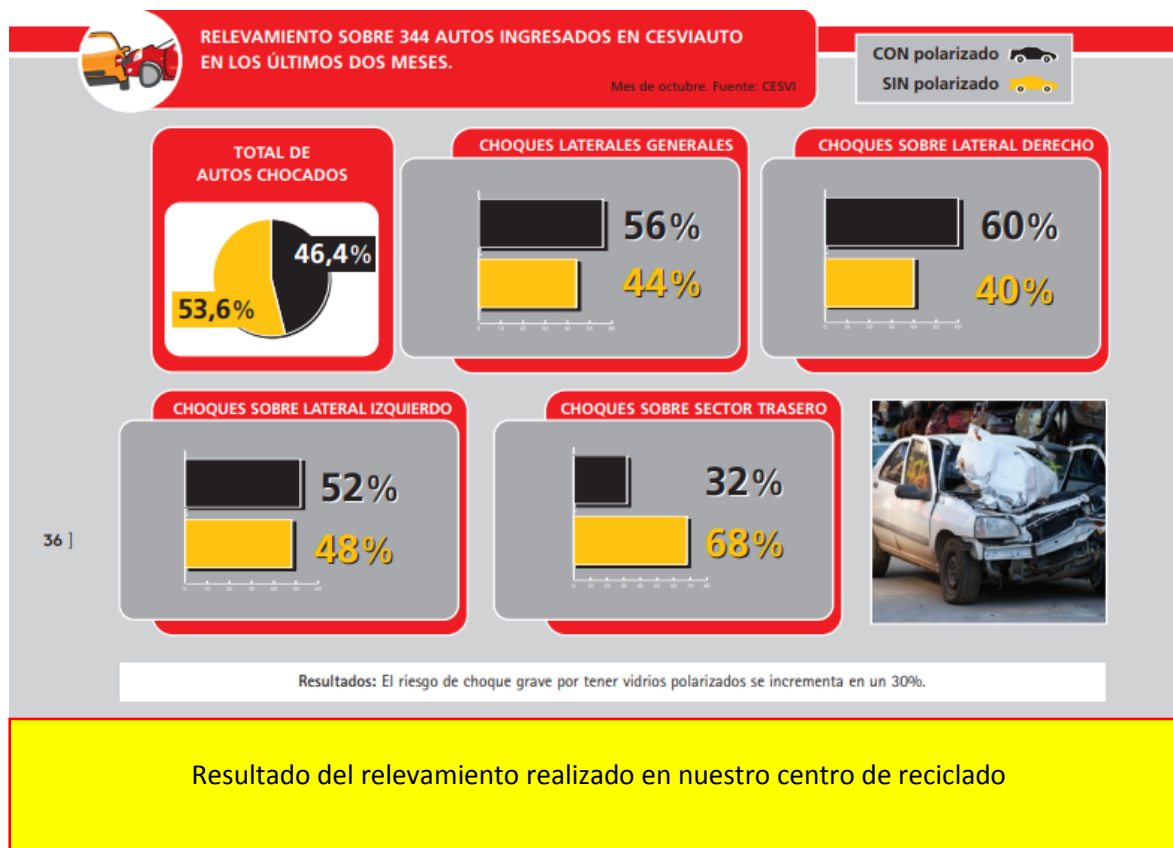


Hasta el 2002 no existía ninguna cifra sobre la influencia de las dificultades de visibilidad que generan los vidrios polarizados en los accidentes, un primer estudio realizado en el 2012 fue determinar si los autos con vidrios polarizados participan más de los siniestros viales. Para esto recorrimos las instalaciones de CESVIAUTO, el primer desarmadero legal del país, donde llegan los vehículos con destrucción total de distintas compañías de seguros. De investigar las características de los autos chocados, volcados y destruidos que están en los depósitos y del relevamiento realizado sobre una muestra de 344 vehículos que ingresaron al desarmadero en los últimos dos meses, surgieron datos muy interesantes para analizar y poner claridad sobre la inconveniencia de polarizar los vidrios. En primer lugar, del total de los autos chocados, el 46,4% está polarizado, cifra algo superior al porcentaje de polarizados que hay en el parque automotor nacional. Ahora, si sólo se tienen en cuenta los impactos laterales, el 56% tenía vidrios polarizados. Esto nos dio un primer indicio de la incidencia que puede tener un polarizado en cierto tipo de siniestros, la hipótesis es que cuesta mucho más distinguir dentro de un automóvil con vidrios oscuros a otros vehículos en una intersección y es por esto que se demora la reacción del conductor y se tiene más posibilidades de chocar. Si se dividen los impactos laterales entre los recibidos en el sector de la izquierda o los del sector de la derecha, observamos que para la totalidad de choques en el sector derecho, el 60% tiene vidrios polarizados. Mientras que para el total de impactos sobre el lateral izquierdo, un 52% tiene

vidrios oscuros. Sobre este punto la hipótesis es que al circular con un vehículo con vidrios laterales oscurecidos es más difícil poder ver autos que van de derecha a izquierda que a la inversa.



El relevamiento en nuestro centro de reciclado sobre una muestra de 344 autos ingresados en 2 meses da una mayor participación en choques laterales para los con vidrios polarizados.



2.2 ¿Los famosos o Políticos pueden usar Vidrios Polarizados?

Los vidrios polarizados más oscuros son un clásico en el caso de famosos o de funcionarios que quieren evitar ser reconocidos. Pero en la Argentina no existen normas que los exceptúe de la prohibición que rige para toda la población.

2.3 Para asegurar hay pocas restricciones

En una recorrida telefónica por las compañías aseguradoras quedó expuesto que, si bien los polarizados no constituyen un impedimento para asegurar el auto, existen algunas restricciones. En Zurich por ejemplo, sólo se asegura un auto "si el nivel de oscuridad de los vidrios permite que dos personas que están paradas de cada lado del auto pueden verse entre sí a través de los vidrios laterales", explican. En cuanto a la reposición, se pagan los originales y también es necesario declarar cualquier cambio para mantener íntegra la cobertura. Algo similar ocurre en MAPFRE: "los que son prácticamente negros no se aseguran y si el cliente los puso después de haberse emitido la póliza, una vez producido un siniestro puede llegar a tener problemas con la cobertura". En Seguros Rivadavia también "en algunos casos el polarizado puede ser un elemento de no suscripción si por sus características pudiera afectar condiciones de seguridad". Respecto a la cobertura "la cooperativa no los cubre en forma especial; las pólizas que cubren vidrios laterales, lunetas o parabrisas reponen los originales", concluyeron. En San Cristóbal Seguros, por su parte, "no existe ninguna restricción y se cotizan como un auto convencional. Si el vehículo no los tiene de fábrica se pueden asegurar en la medida que el cliente los declare y el costo de la póliza aumentará porque en caso de siniestro se repone el vidrio polarizado". En La Segunda también se aseguran. Como en el resto de las compañías, se repone el cristal original. Sancor Seguros respondió que "nuestras coberturas no hacen ninguna mención sobre vidrios polarizados. Tampoco se excluye la cobertura para las unidades con estos vidrios". Por su parte, en La Caja, tampoco hay limitaciones de ningún tipo, ni siquiera si son totalmente negros o espejados; "el único límite es que no se vea a través del parabrisas". Por último, Federación Patronal, aseguró que no tienen ningún tipo de restricción respecto a los vidrios polarizados, "no importa el tipo de negro y qué vidrio sea, si lateral, trasero o parabrisas". Lo que sí aclaró es que "no nos responsabilizamos si la policía le realiza una multa, ya que está prohibido por ley".



Desde la seguridad Vial la problemática del polarizado es algo que preocupa. Desde el año 2002 CESVI trabaja en distintas investigaciones sobre la temática.

En el año 2015 CESVI realizo un estudio para saber si es verdad que se genera una mayor eficiencia respecto a la temperatura en el habitáculo o los vehículos equipados con estos vidrios, en estos se demostró que la eficiencia nunca llega a valores superiores al 20% en la medida que el auto no permanezca estacionado, en ese caso los registros de temperatura se igualan a los 10 minutos de estar estacionados.

Estas investigaciones se han publicado oportunamente y han logrado que la ANSV sostenga la prohibición a nivel país, que como veremos en otros países de Latinoamérica no ha podido generar un marco de prohibición.

En el 2018 iniciamos una investigación a instancias de haber incorporado a CESVI un equipo que permite medir cual es el contraste visual que detecta un conductor, pruebas que están incorporadas al otorgamiento de la licencia de conducir y que actualmente se incorporarían a la licencia de CABA y la de algunas provincias, pero que en la Unión Europea están desde hace más de 10 años.



Nota publicada en la revista Crash Test año 2012



Equipo utilizado para la evaluación psicofísica de conductores.



Diferencia entre la percepción normal y con polarizado.

Esta prueba es fundamental para saber cuál es el nivel de contraste que percibe un conductor producto del deterioro de la visión por los años o por la afectación de alguna enfermedad.

3. Marco Legal referido a la prohibición de los Polarizados

3.1 Ley de Transito 24.449

Artículo 40 “requisitos para circular En el mismo” se establece que para todo automotor destinado a circular por la vía pública, sólo se admitirán en los vidrios los aditamentos que tengan fines de identificación oficiales de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 48 inciso q

3.2 Decreto 779/95

Este Decreto en su anexo F Apartado 1.9.1.4 explica los requisitos que deben cumplir “vidrios de Seguridad para vehículos automotores: “Prescripciones uniformes de los vidrios de seguridad y de los materiales destinados para su colocación en vehículos automotores...””el grado de transmitancia (transparencia) ...(...)deberá ser como mínimo del 75 % en parabrisas y 70 % en los vidrios que no sean parabrisas” En el punto 3.2 dice “los vidrios de seguridad deben presentar transparencia suficiente (...) no provocar deformación de los objetos vistos a través de los mismos ni confusión en los colores utilizados en la señalización de transito”



+

3.3 Norma IRAM-AITA

En la norma 1H3 se especifica que el grado de transparencia que deben tener los vidrios de seguridad de vehículos NO puede ser inferior al 70 % es decir, un 30 % de oscurecimiento. Si se agrega un film (polarizado) que produce un 30% de oscurecimiento, se obtendrá un vidrio con 60% de oscurecimiento, con lo cual se está violando la Ley de Tránsito.

Manual de procedimientos para la revisión Técnica (RTO), elaborado por la UTN para las plantas nacionales y Manual de procedimientos de las plantas de la provincia de Bs. As(VTV).

Dice: “está terminantemente prohibido la colocación de (...) adornos, calcomanías, fotografías, elementos ornamentales o decorativos, símbolos, insignias, etc. tanto en el interior como en el exterior del vehículo” en especial en los vidrios. En el ítem 9-F página P9.11 “No se admitirán parabrisas tonalizados y/o espejados salvo el polarizado de la franja superior horizontal a modo de visera parasol.” “Verificar también que no existan objetos que entorpezcan la visibilidad del conductor”. Decreto 779/95 Título V Capítulo I Art. 28 inciso d) : “Las características que incidan en los factores de seguridad (o contaminación) a que se refieren las disposiciones de la Ley de Tránsito (...) no podrán ser alteradas por la fábrica o terminal, ni por el importador, ni por otro componente de la cadena de comercialización, ni por el usuario. La fábrica es responsable por el cumplimiento de los requisitos establecidos por la reglamentación vigente y esta responsabilidad se extiende a toda la cadena de comercialización (...).

Como hemos visto antes, los vidrios son elementos de seguridad y como tales, no deben ser cambiados. En varios artículos se amplían estos conceptos. Se define lo que se conoce como LCM o Licencia de Configuración de Modelo, que es más o menos cuales son las partes esenciales que deben componer un vehículo, cómo deben ser construidas, cuáles son los ensayos que deben hacerse, qué condiciones deben cumplir cada una de las piezas (entre ellas los vidrios, el silenciador, las luces, los humos y ruidos del motor) para que el vehículo pueda ser librado a la venta y luego aclara que las mencionadas no pueden ser alteradas luego.

Como se mencionó arriba, los vidrios son elementos de seguridad, pues los laterales están hechos para romperse sin producir daños y permitir la salida de emergencia. Y el parabrisas está fabricado para que al romperse no se desprendan pedazos afilados que causen daño. Los film polarizado impiden la rotura deseada del vidrio para casos de emergencia y dificulta o imposibilita salir en caso de emergencia.

MANUAL DE REVISIÓN TÉCNICA OBLIGATORIA

ESTE MANUAL FUE ELABORADO POR LA CON LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS Y
TÉCNICOS DEL AUTOMOTOR - A.I.T.A., CON LA COLABORACIÓN DE LOS
SIGUIENTES ORGANISMOS PÚBLICOS Y PRIVADOS:
ASOCIACIÓN DE FÁBRICAS ARGENTINAS DE COMPONENTES - A.F.A.C.
ASOCIACIÓN DE FÁBRICAS DE AUTOMOTORES - ADEFA

Manual de uso para efectuar la revisión técnica
obligatoria.

9.6.3 - Vidrios laterales

Se realizará una inspección visual, verificando que:

- a) Comprobar la existencia de todos los vidrios laterales.
- b) Permitan una visión correcta y sin deformaciones.
- c) Carece de elementos adheridos o pintados que no sean los reglamentarios, no se permite la colocación de filmes o láminas que afecten la transmisión luminosa original del vehículo.
- d) Los vidrios deben ser homologados.

Apartado donde se refiere a los polarizados como causal de rechazo.

4. Marco Internacional



4.1 Perú:

¿Qué dice la ley?

Según el reglamento, solo pueden circular sin autorización los vehículos que cumplan con las siguientes características:

Vidrios para parabrisas laminados cuya transmisión luminosa sea superior o igual al 70%.

Vidrios laterales traseros cuya transmisión luminosa sea superior o igual a 50% y vidrios traseros y de la quinta puerta de transmisión luminosa superior al 14%.

De tener vidrios polarizados, entintados u oscurecidos que no cumplan con estas especificaciones deberás solicitar un permiso.

4.2 Brasil:

Qué dicen las leyes brasileiras sobre el uso de vidrios polarizados en autos De acuerdo al artículo 3º de la Resolución 254/2007 del CONTRAN brasileño:

La transmisión luminosa (transparencia) no podrá ser inferior al 75% para los vidrios de los parabrisas y el 70% para los parabrisas y demás vidrios indispensables para la conducción del vehículo.

1. Quedan excluidos de los límites fijados los vidrios que no interfieren en las áreas acristaladas indispensables para la conducción del vehículo. Para estos cristales, la transparencia no podrá ser inferior al 28%.

2. Se considerarán zonas acristaladas indispensables para la conducción del vehículo:

A) el área del parabrisas, excluyendo la banda periférica de serigrafía destinada a dar acabado al vidrio y al área ocupada por la banda degrade, en caso existente, conforme establece la NBR 9491;

B) las áreas acristaladas situadas en los laterales delanteros del vehículo, respetando el campo de visión del conductor.

4.3 Chile:

Ley sobre vidrios polarizados:

Esta práctica implica el rechazo al momento de realizar la revisión técnica, una situación que todo conductor desea evitar. Según el Artículo 79 de la Ley de tránsito, todos los vehículos deben estar provistos de vidrios de seguridad “que permitan una perfecta visibilidad desde y hacia el interior del vehículo”. Enseguida se detalla que están prohibidos los vidrios oscuros y polarizados. Debido que este punto se ha prestado para diferentes interpretaciones, el Seremi de Transportes ratificó lo siguiente:

- No está permitido instalar láminas de seguridad con tinte.
- No está permitido instalar láminas polarizadas en ninguna parte del vehículo.
- Solo el polarizado original de fábrica está permitido, siempre que sea en los vidrios traseros y no impida la visión hacia el interior.

Para la fiscalización en las plantas de revisión técnica, toda lámina con algún grado de oscurecimiento siempre deberá ser rechazada por las PRT y la única opción que apruebe la revisión es el retiro del dispositivo o el cambio a placas transparentes.

Es importante destacar que la ley se enfoca en la seguridad de tener una buena visibilidad. La única excepción del artículo 79 está en que los vidrios podrán ser polarizados en la medida que vengan de fábrica o que se trate los de puertas traseras en autos livianos.

4.4 Bolivia:

La resolución ministerial (058/2010) establece la prohibición del colocado de estos dispositivos en los vehículos, ya sean de transporte privado o público.

Los propietarios de los vehículos, que deseen circular con los vidrios polarizados, deben contar con la autorización correspondiente emitida por el Viceministerio de Régimen Interior y Policía.

El propietario deberá apersonarse con una carta dirigida a esta institución justificando los motivos por los que quiere proceder al colocado de estos dispositivos a los vidrios de su vehículo.

4.5 Colombia:

El uso de vidrios polarizados está regido por la resolución 3777 de 2003 del Ministerio de Transporte. En ella se define como vidrio polarizado, entintado u oscurecido “aquel que mediante un proceso físico o químico ha perdido su estado incoloro, impidiendo parcial o totalmente la visibilidad desde el exterior hacia el interior del vehículo”.

Se podrá circular por las vías del territorio nacional sin requerir autorización alguna, aquellos vehículos que posean vidrios polarizados, entintados u oscurecidos, que cumplan las siguientes características:

Los automóviles, los parabrisas y los vidrios de las puertas delanteras deben tener una luminosidad superior o igual al 70 %

En vidrios laterales traseros y el panorámico trasero se debe tener una luminosidad igual o superior al 55 %

En los vehículos cabinados (camionetas) aplica la misma medida para los parabrisas y los vidrios de las puertas delanteras (70 %) y para los laterales traseros (55 %); sin embargo, la luminosidad de los vidrios cuartos traseros y de la quinta puerta tiene que ser superior al 14 %

Las personas que deseen instalar vidrios polarizados con niveles de oscuridad mayores a los mencionados anteriormente, deben solicitar el permiso al Ministerio de Defensa a través de la Policía Nacional, explicando las razones para requerirlos y pagar una suma de 781.242 pesos para el estudio de seguridad de la persona y la revisión técnica del automotor.

4.6 Uruguay:

Con la reglamentación realizada por el Poder Ejecutivo la nueva ley de tránsito y seguridad vial entra en vigencia.

El artículo 20 del reglamento expresa lo siguiente acerca de los polarizados:

“Vidrios de seguridad templados, normalizados y con grados de tonalidad adecuados. Se podrá utilizar láminas polarizadas de una tonalidad de: Hasta cinco por ciento (5 %) de transparencia en los vidrios laterales y trasero. Hasta treinta y cinco por ciento (35%) de transparencia para el parabrisas delantero. Hasta cinco por ciento (5 %) de transparencia para el parasol que no podrá superar los veinte (20) centímetros medidos desde la parte superior del parabrisas”.

Con esto queda en claro que los polarizados no están prohibidos, sin embargo, deberán ajustarse a lo mencionado para que el vehículo puede circular sin inconvenientes.



El polarizado puede efectuarse sobre todos los vidrios del vehículo. Habitualmente los vidrios que se le aplica el film son los laterales.

Ordenanza de tránsito de Montevideo:

Art. R. 424.79.2.-De los cristales. Los elementos transparentes que constituyen la parte exterior de todo vehículo deberán ser de características tales que, en caso de rotura, el peligro de lesiones corporales quede reducido al mínimo posible. Los cristales de parabrisas deberán estar hechos de una sustancia cuya transparencia no se altere con el tiempo y que no deforme la visión de los objetos observados a través de los mismos ni la anulen en caso de rotura.

Art. R. 424.79.3.- Se prohíbe la colocación de elementos que dificulten la visual del parabrisas. Únicamente se admitirá en el parabrisas delantero el uso de una visera contra la radiación solar, de una faja de no más de 15 cm.

Art. R. 424.79.4.- Se admitirán láminas de control solar en vidrios laterales de conductor y acompañante hasta una graduación máxima de humo 23.

Art. R. 424.79.5.- Se admitirán láminas de control solar en vidrios y parabrisas traseros, así como también en furgones y cajas de carga de graduación superior. En caso de colocarse las mismas en parabrisas traseros se exigirá la instalación de espejos retrovisores a ambos lados del vehículo.

Art. R. 424.79.6.- En todos los casos, las empresas responsables de la aplicación de las láminas de control solar deberán poner entre la película y el cristal un sello de identificación con los datos de la firma y aclaración si el tono aplicado está autorizado por la I.M.M.”

En este caso se deja claramente reglamentado qué se permite y qué no. Parabrisas polarizados están PROHIBIDOS, por lo cual los vehículos que presentan esta modificación al parabrisas original deberían ser sancionados y retenidos hasta que se les quite el elemento polarizado.

Reglamento Nacional de Circulación Vial, no es tan claro como la ordenanza de Montevideo, ya que en el mismo no se especifica que es lo “autorizado por la autoridad competente”, no obstante, se indica que “Los cristales de parabrisas deberán estar hechos de una sustancia cuya transparencia no se altere con el tiempo y que no deformen la visión de los objetos observados a través de los mismos”

“10.17 Los elementos transparentes que constituyen parte exterior de un vehículo y tabiques interiores de separación deberán ser de características tales que, en caso de rotura, el peligro de lesiones corporales quede reducido al mínimo posible. Los cristales de parabrisas deberán estar hechos de una sustancia cuya transparencia no se altere con el tiempo y que no deformen la visión de los objetos observados a través de los mismos ni la anulen en caso de rotura.

Los vehículos no podrán llevar letreros o materiales no transparentes, ni materiales que modifiquen su transparencia, en los parabrisas, vidrios laterales o traseros, excepto los autorizados o dispuestos por la autoridad competente.”

4.7 México:

El reglamento de tránsito estipula que los cristales polarizados en los vehículos se encuentran prohibidos, siendo solamente hasta el 20 por ciento aceptado.

También, existen excepciones que abarcan detalles de fábrica y cuestiones de salud.

-Se permiten los cristales polarizados cuando éstos vienen así de fábrica; a esto se lo conoce como tinte, pero cuando el tono es más elevado que el permitido, se debe acudir a las oficinas de control vehicular para que se especifique el detalle en la tarjeta de circulación.

-Por razones médicas previamente acreditadas ante la secretaría de Seguridad Pública e incluidas en la tarjeta de circulación, se permite el máximo del 20% de polarización en los cristales laterales o traseros.

4.8 Costa Rica:

En Costa Rica se recomienda el empleo de un tinte medio ya que es lo que la autoridad permite, al respecto citamos la nueva ley de tránsito que rige en Costa Rica (octubre de 2012) donde se señala en el artículo 122 donde se hace mención al uso del polarizado:

ARTÍCULO 122.- Prohibiciones para la circulación de vehículos

d) Que en los parabrisas cuenten con polarizados u otros materiales que impidan la visibilidad satisfactoria, salvo que se trate de viseras cuyas medidas serán establecidas mediante reglamento. Esta disposición no aplica para lo dispuesto por el CTP, en relación con la rotulación e información al usuario que deberán portar las unidades de transporte remunerado de personas.

e) Con polarizado tipo espejo o limusina en las ventanas laterales. Se exceptúan las ambulancias destinadas al transporte de pacientes y los vehículos de uso policial.

Polarizado tipo espejo: Material o sustancia que, visto desde el exterior, provoca el efecto de reflejar la imagen y no permitir la visibilidad hacia el interior del vehículo.

Polarizado tipo limusina: Material o sustancia que, visto desde el exterior, presenta una opacidad absoluta y no permite la visibilidad hacia el interior del vehículo.

4.9 Puerto Rico:

La Ley de Tránsito establece que todo vehículo que se le coloquen tintes en los cristales no puede tener menos de un 35% de transmisión de luz. Para medir el porcentaje de luz en los cristales con tintes, la Uniformada utiliza una máquina digital que se conoce como un fotómetro.

Al conductor se le dan 24 horas para que remueva los tintes. En ese período, debe llevar su auto al cuartel al que pertenece el policía que le expidió el boleto.

“Si regresa al cuartel antes de las 24 horas con el problema corregido, ese boleto se inactiva”

Acuda a la Policía para que verifique si su auto está en ley. Le pueden colocar un sello en el parabrisas que así lo certifica.

4.10 El Salvador:

El reglamento de Tránsito de El Salvador establece que los vidrios polarizados en los vehículos se encuentran prohibidos, siendo aceptados los que permiten un mínimo del 35% del paso de la luz; sin embargo, en las calles se puede apreciar a varios autos que cuentan con el oscurecimiento casi total en sus ventanas.

4.11 Honduras:

El portavoz de la Dirección Nacional de Tránsito (DNT), comisario Mario Mejía Vargas, dijo estar de acuerdo en que los automóviles en general no utilicen vidrios polarizados.

No existe -hasta la fecha- una ley vigente en la nación centroamericana que prohíba el uso de vidrios polarizados a particulares, exceptuando a los utilizados en el servicio público.

4.12 Nicaragua:

Leyes de tintado

Ley 431 de tránsito Nicaragua. Art. 166. Regulación de polarizado en vidrios de automotores

Los propietarios o conductores de automotores podrán usar películas para polarizar los vidrios de estos, de acuerdo a las especificaciones siguientes:

Vidrio delantero revestido parcialmente con dos franjas horizontales, superior e inferior, de película para polarizado de cuatro pulgadas de ancho cada una.

Vidrio trasero y laterales revestidos totalmente con película para polarizar de color intermedio no mayor del veinte por ciento de opacidad, el que en ningún caso podrá ser plateado o multicolor.

Se prohíbe la colocación de películas para polarizar de cualquier color o de leyendas en los vidrios frontales y laterales que disminuyan o afecten la visibilidad del conductor en los vehículos de transporte colectivo, selectivo y transporte escolar.

4.13 Ecuador:

El Art. 149 del Reglamento de Tránsito expresamente dice que se prohíbe que todo tipo de vehículo no puede poner láminas polarizadas porque no permiten visualizaciones desde el exterior hacia el interior.

Si bien la Ley de Tránsito prohíbe los polarizados también señala excepciones como los vehículos del presidente y vicepresidente de la República, ministros, presidentes de la Corte Nacional de Justicia y de la Asamblea, diplomáticos, consulados y altos mandos del Ejército, Policía Nacional y Tránsito que si pueden llevar estas láminas.

5 Prueba estática de laboratorio

El artículo 30 de la Ley Nacional de Tránsito 24.449 dice textualmente que “se considera como dispositivo mínimo a los “vidrios de seguridad o elementos transparentes similares, normalizados y con el grado de tonalidad adecuados”, exigiendo una transmitancia luminosa mínima de 75% para el parabrisas y de 70% para el resto de los vidrios. Las coloraciones que usa el fabricante en la composición del mismo vidrio pueden ser verdes o grises con el objetivo de disminuir la incidencia del sol en el interior del vehículo o lograr una estética más acorde al gusto del consumidor.

Lo que realizamos en CESVI es convocar a conductores que hayan superado el test de visión con o sin anteojos y someterlos a la prueba de contraste interponiendo distintas láminas de vidrios oscurecidos que se comercializan en el mercado local.

El objeto de esta investigación es saber si los conductores que han pasado las pruebas oftalmológicas de visión deberían ser rechazados por utilizar polarizados en sus vehículos ya que las láminas de vidrios oscurecidos por sobre el límite legal llevan a conductores sin problemas oftalmológicos a no superar la prueba de visión al contraste.

Por otro lado, se determinó como afecta oscurecer los vidrios a los tiempos de reacción de un conductor. Para esto se montó un escenario simulado que representaría un cruce peatonal. Generando una situación lo más cercana a lo real de un cruce de un niño en una patineta, se midieron los tiempos de reacción y como los afecta los vidrios oscurecidos y se determinó la posibilidad de que el niño sea atropellado por no ser percibido.

No hay hasta ahora un límite mínimo definido de visibilidad a partir de la cual el conductor comienza a tomar malas decisiones, pero otros estudios estiman que el 83% al 96% de la información hacia el conductor proviene del sistema visual. Por eso el examen de la visión es obligatorio para obtener la licencia de conducir. Llama la atención la falta de fundamentación de las normas en estudios sobre los efectos de las películas oscuras sobre la percepción desde el interior del vehículo, especialmente en condiciones de baja visibilidad del entorno.

Existe un estudio previo referido a la incidencia que tiene el nivel de contraste en el tiempo de reacción del conductor, concretamente empleando proyecciones en escala real de estímulos de diferente contraste y midiendo los tiempos para la detección de los mismos, llegaron a la conclusión que la capacidad para realizar maniobras en el tiempo adecuado se ve afectada cuando el contraste disminuye entre el objeto y el entorno.

Un elemento fundamental para valorar la capacidad visual del conductor es medir la función de sensibilidad al contraste (FSC), pues este valor permite una evaluación pormenorizada de la visión funcional (habilidad del sistema visual para recibir, transmitir y analizar la información). Dicha evaluación es más completa que la elaborada a partir de la medida de la agudeza visual ya que refleja capacidad del sistema visual humano para detectar objetos de diferentes tamaños y contrastes (y no solamente tamaño como es la agudeza visual) como objetos grandes en fondos que producen un bajo contraste que en el test de agudeza visual no generaría problemas de percepción adicionando el contraste puede ser un problema. Esta función permite predecir de forma adecuada cómo se comportará el sistema al enfrentarse a condiciones de gran exigencia visual, tales como la conducción nocturna. Por este motivo en este trabajo evaluamos los efectos producidos por el oscurecimiento de los vidrios en la visión nocturna.

5.1 Métodos

El sistema utilizado es el BioScan C3, utilizado desde hace varios años para la certificación de aptitud para licencias de conducir en más de 10 municipios de Argentina, homologado por la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), para la emisión de los Registro únicos de conducir.



Posicionamiento con el vidrio de ensayo.

Este sistema de evaluación BioScan C3, realiza el test visual, tomando resultados de la visión lejana, visión mesópica, campimetría, discriminación de colores, test de Ishihara (visión cromática y diferenciación de colores en diferentes tonalidades), visión estereoscópica, foria, recuperación de encandilamiento, visión nocturna y encandilamiento.

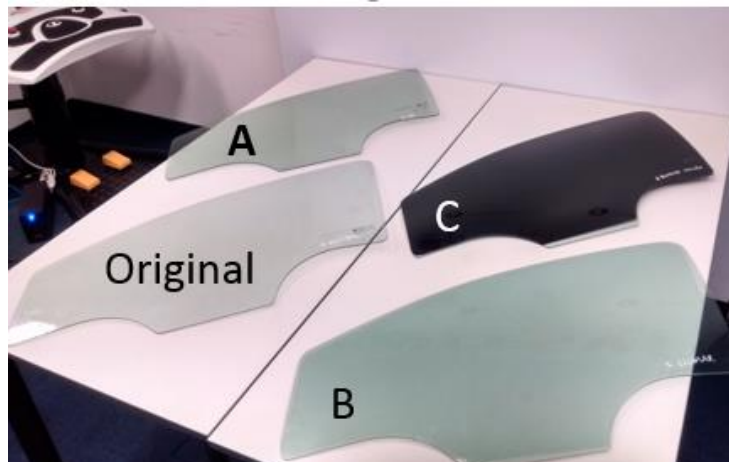
El test de visión nocturna mide el FSC mediante un soft para realizar evaluaciones de funciones visuales de valor clínico de aptitud. Para medir la FSC este dispositivo evalúa las respuestas de los observadores a letras que cambian de forma progresiva con un nivel de contraste 0% para letras blancas sobre fondo blanco al 100% para letras negras sobre fondo blanco y se presentan en un monitor CRT de 19". El valor de registro de la prueba es cuando la persona evaluada manifiesta que no ve la letra o da una letra equivocada y la maquina registra el valor de contraste porcentual. Todo el resultado del test es monitoreado por un operador por fuera de la actividad y registrado de forma remota.



Visualización a través del vidrio polarizado de la pantalla de la computadora.

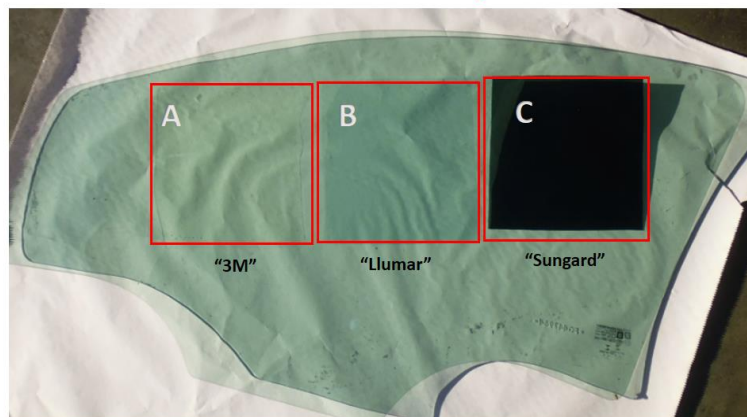
Los sujetos evaluados se sitúan a 3,5 m del monitor y los vidrios y los films fueron interpuestos entre la pantalla y la línea de visión de los observadores mediante un soporte especial.

Se midió la FSC de 40 personas jóvenes (media = 28, SD = 6 años) en 4 condiciones: “Sin Film, Film Crystalline 90 de “3M” (Transmisión de luz visible declarada: 86%), 3) Film AIR 80 BL de “Llumar” (Transmisión teórica de luz visible declarada: 78 %) y Film Oscuro de “Sungard” (Transmisión de luz visible medida: 7 %)



Vidrios laterales similares donde se le aplico el film de los vidrios ensayados.

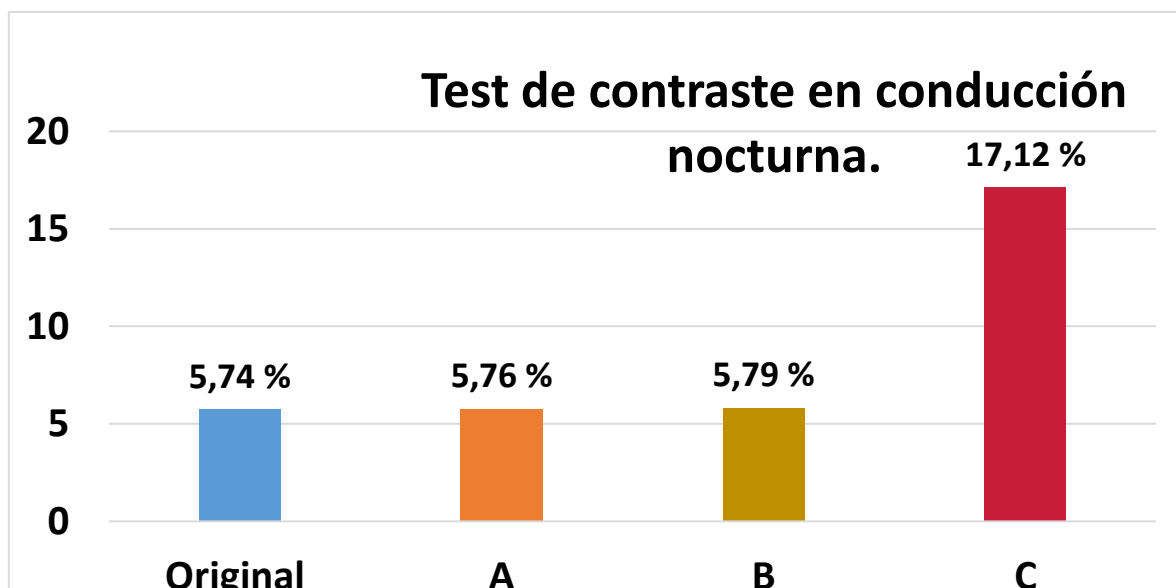
Todos los sujetos tenían visión normal o corregida a normal, no presentaban ninguna patología ocular y realizaron la prueba monocularmente para que sus datos pudieran ser confrontados con las curvas de normalidad del equipo. Durante las mediciones no fue dada ninguna información al observador sobre su desempeño durante el test. Los test fueron realizados en condiciones de oscuridad de la sala simulando la situación que acontece de noche en el interior del vehículo.



Muestra de los 3 tipos de polarizados ensayados.

5.2 Resultados

Al evaluar la sensibilidad al contraste encontramos que las películas totalizadas usadas para oscurecer el interior de los autos pueden disminuir significativamente la visión funcional. Confrontadas con el rango de normalidad del instrumento para ese grupo etario puede observarse que la pérdida ocasionada en promedio por los 3 vidrios ronda el 11,4%, pero el Film Oscuro de “Sungard” con 7% de transmitancia produce déficits de importancia del orden del 17%, estos valores podrían compararse con pérdidas de origen patológico que significarían el rechazo de la licencia de conducir. Al pasar de vidrios con una transmitancia del 70% a otro con 7% la probabilidad de detección de un objeto con contraste es 3 veces menor.



Déficit de visión producto del vidrio polarizado para los 3 tipos de vidrios.

Si bien la visión funcional fue evaluada en condiciones nocturnas, los resultados aquí obtenidos llevan a suponer que, en condiciones climáticas adversas, tales como lluvia o neblina, el desempeño de los conductores pueda verse aún más afectado por la aplicación de dichas películas. La gran diferencia con los niveles de iluminación presentes durante el día, así como lo complicado de las condiciones nocturnas, hace que la probabilidad de accidentes sea de tres a cuatro veces mayor¹³, lo que ha llevado a que en algunos países se sugiera un control oftalmológico que simule dichas condiciones.

A la noche los objetos situados a los costados del auto presentan un contraste relativamente bajo, pues al situarse lejos de los faros delanteros, se encuentran poco iluminados. En esas circunstancias, al disminuir la transmitancia de los cristales laterales y posterior se afectaría la capacidad de detección de los objetos situados a los lados y en la parte posterior del vehículo, produciendo una reducción del campo visual efectivo, que es uno de los factores más importantes para conseguir un correcto desempeño al conducir.

6. Prueba dinámica en pista experimental de CESVI.

Objetivo: Demostrar las consecuencias de manejo con visión reducida debido a la utilización de Films oscuros en un escenario simulado de un cruce peatonal.

Método: El ensayo consiste en realizar una serie de pruebas dinámicas con un mismo al que se le insertan distintos vidrios polarizados en las ventanillas laterales (de las mismas tonalidades en la prueba de laboratorio ya realizada). Las pruebas se realizan con un mismo conductor hasta completar todas las tonalidades y se repiten en todos los conductores del grupo participante.

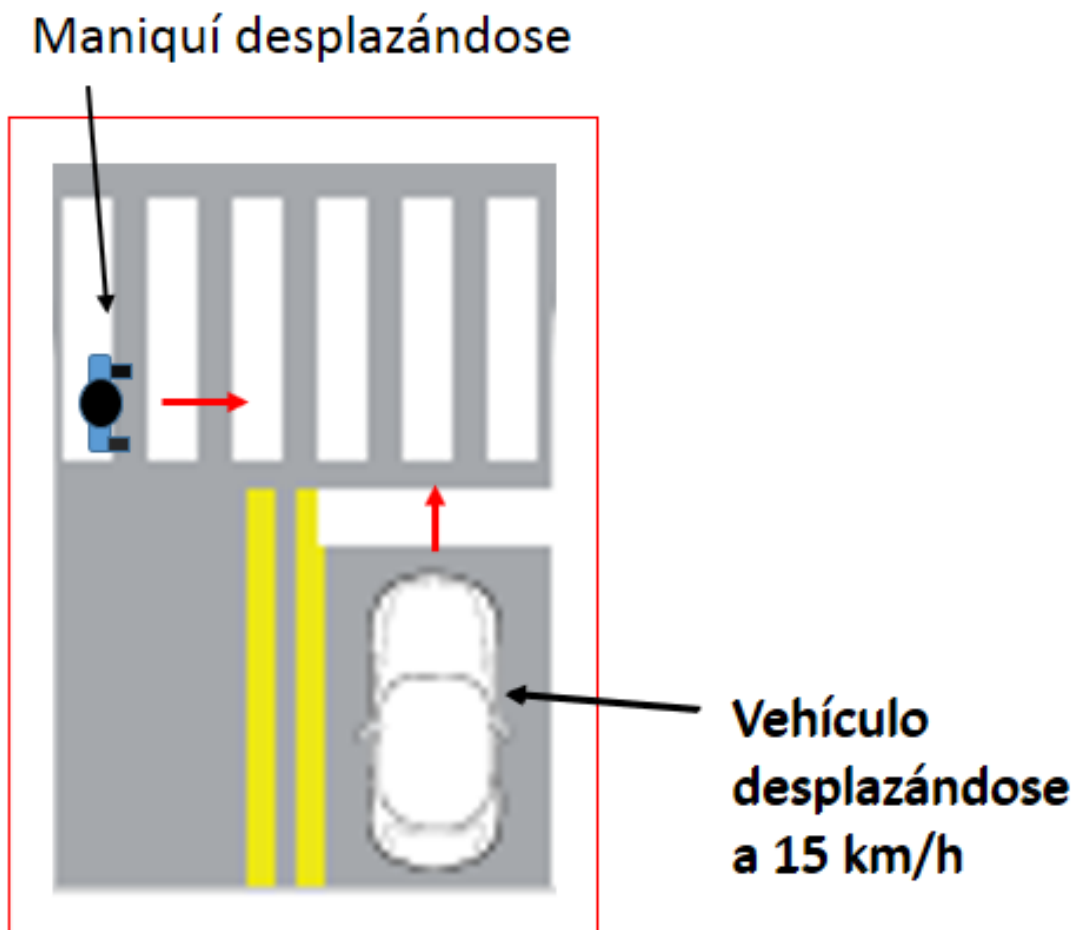


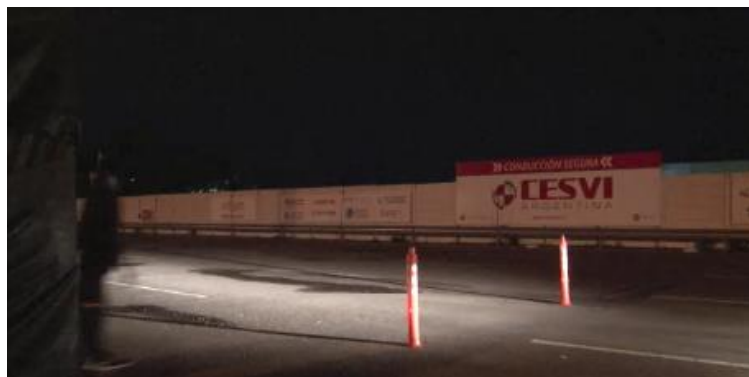
Se simula la conducción sobre un cruce peatonal.



El conductor reacciona cuando percibe al niño en la patineta.

6.1 Dinámica de la practica: Los conductores se someten a una prueba en un escenario simulado de cruce peatonal. El conductor le imprime al vehículo una velocidad constante de 16 Km/h cuando de forma sorpresiva se genera el cruce de un muñeco montado en una patineta eléctrica que simula a el cruce sorpresivo de un peatón, el mismo aparece por detrás de una escenografía montada exprofeso, evitando de esta forma que el conductor anticipe la maniobra. El conductor tiene que reaccionar apretando el pedal de frenos una vez que el peatón es percibido. Mediante la instalación de un desacelerometro dentro del vehículo se mide el tiempo de reacción del conductor y si el muñeco es colisionado o no. Se demuestra que en una misma condición de manejo, es probable colisionar a una persona cuando utilizamos un film oscuro en las ventanillas laterales del vehículo.





El niño es lanzado en forma remota y el conductor debe reaccionar en el momento en que es percibido..



El conductor logra percibir con antelación



El conductor frena antes de impactar.



El conductor reacciona de forma tardía.



El niño con la patineta impacta al vehículo en el lateral.

Selección y preparación de muestras

Vidrios de puerta delantera izquierda

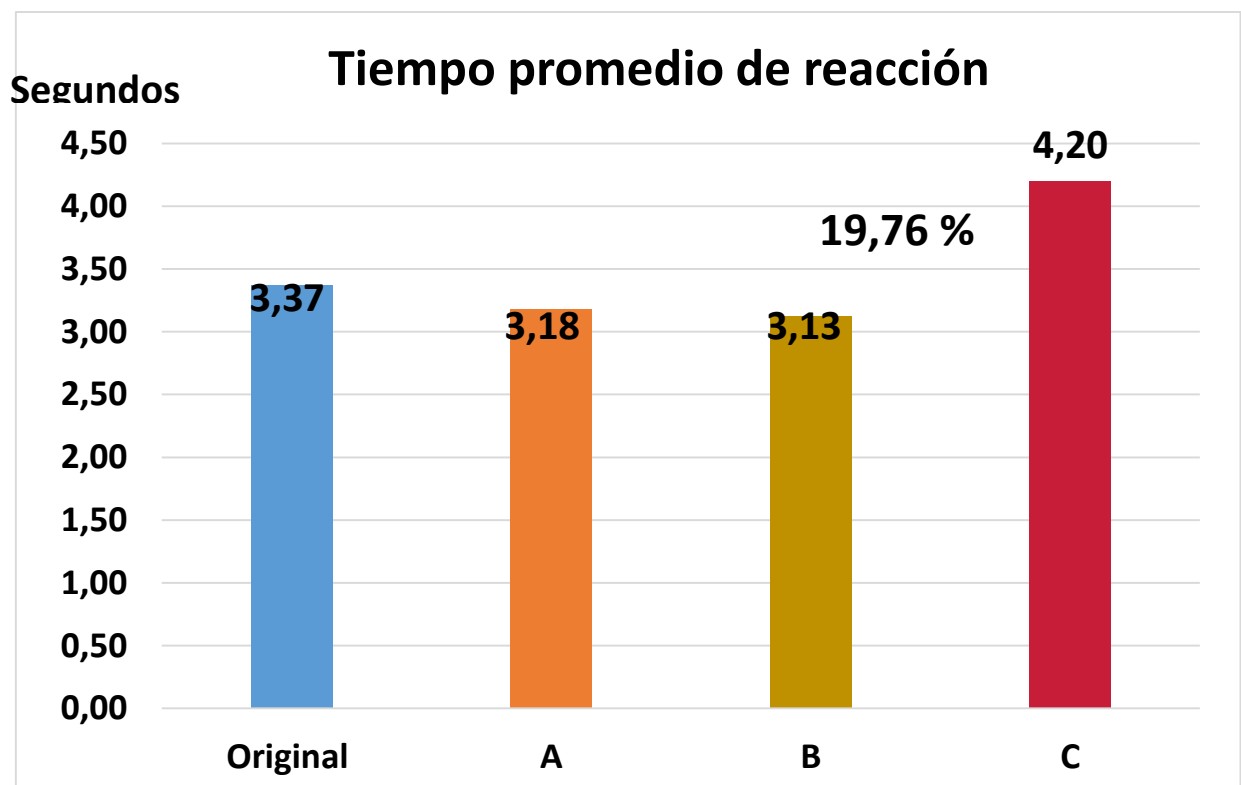
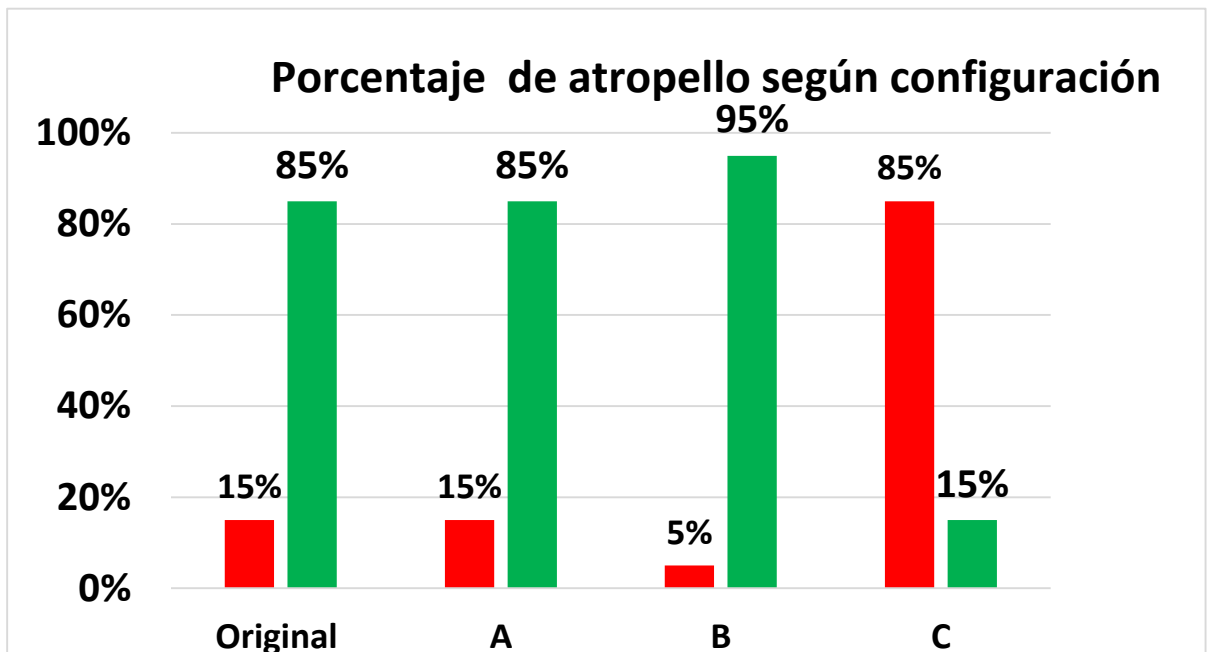
Sin Film

- 1) Film Crystalline 90 de “3M” (Transmisión de luz visible declarada: 86%)
- 2) Film AIR 80 BL de “Llumar” (Transmisión teórica de luz visible declarada: 78 %)
- 3) Film Oscuro de “Sungard” (Transmisión de luz visible medida: 7 %)

6.2 Método de ensayo:

- ✓ Se simula una situación en la cual un niño, se dispone a cruzar la calle y es/o no visualizada por un conductor.
- ✓ La condición de ensayo es la más desfavorable, ya que el ensayo es realizado de noche y el niño posee vestimenta oscura.
- ✓ El cruce del peatón se realiza por una senda peatonal de izquierda a derecha en zona urbana.
- ✓ El vehículo circula con velocidad constante 15 km/h.
- ✓ Se realizó un total de 20 pruebas por cada vidrio testeado con 4 conductores diferentes.





6.3 Resultados:

- ✓ Se produjo 85 % de atropellos en la prueba con vidrio con film oscuro versus 15 % de atropello en las pruebas con el vidrio original.
- ✓ El tiempo de reacción en la prueba con configuración de film oscuro se incrementó en 19,76% (4,20 segundos) con respecto al vehículo con vidrio original (3,37 segundos).
- ✓ Se registraron casos en los cuales el conductor no llegó a reaccionar.

6. Conclusión:

- ✓ Queda en evidencia que los vidrios oscurecidos afectan negativamente a la visión de contraste, produciendo en algunos casos limitaciones para el reconocimiento de objetos o personas en un entorno oscuro, sus consecuencias pueden ser similares o peores que algunas afectaciones clínicas, que serían causal de rechazo de la licencia de conducir.
- ✓ Es fundamental entonces insistir no sólo en el chequeo oftalmológico de los conductores sino también en el control adecuado de los vidrios de los vehículos, pues estos son una parte crítica en el sistema hombre-máquina.
- ✓ Se produjo 85 % de atropellos en la prueba con vidrio con film oscuro versus 15 % de atropello en las pruebas con el vidrio original.
- ✓ El tiempo de reacción en la prueba con configuración de film oscuro se incrementó en 19,76% (4,20 segundos) con respecto al vehículo con vidrio original (3,37 segundos).
- ✓ Latinoamérica presenta un tratamiento desigual para el permiso o prohibición en el uso de vidrios oscurecidos, por lo general los países centroamericanos son más permisivos a su uso, en algunos otros como Perú se pueden usar en la medida que la autoridad lo justifique. Chile, Argentina y Brasil prohíben su uso.

7. Bibliografía de consulta

1. Vidrios oscurecidos en automotores: normalización e información oftalmológica Autores: Javier Enrique Santillán, Andrés Martín, Pablo Alejandro Barrionuevo, María Eugenia Nano, Charles van Lansingh
2. Martín A, Barrionuevo PA, Santillán JE, Jiménez GE. El problema de los “polarizados”: el caso de San Miguel de Tucumán. En: *XVI Congreso argentino de vialidad y tránsito (2012)*. Córdoba (Argentina): Asociación Argentina de Carreteras (AAC), Consejo Vial Federal (CVF), Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 2012.
3. CESVI. *Vidrios polarizados. Conducción a ciegas. Seguridad vial*. Pilar, Buenos Aires: CESVI, 2006. Disponible en: <http://www.cesvi.com.ar> [consulta: oct. 2016].
4. Luchemos por la Vida Asociación Civil. *Relevamiento de vidrios polarizados*. Buenos Aires, 2009. Disponible en: <http://www.luchemos.org.ar/es/investigaciones/relevamiento-de-vidrios-polarizados> [consulta: oct. 2016].
5. Martín A, Santillán JE, Barrionuevo PA. Vidrios oscurecidos en los automóviles y sus efectos en la visión funcional de los conductores. *Oftalmol Clín Exp* 2009; 3: 69-72.

